

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**G 07 D 7/00**

G 06 M 7/06

G 06 K 9/18

⑩ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 29 35 668 A 1**

**Offenlegungsschrift**

**29 35 668**

⑪  
⑫  
⑬  
⑭

Aktenzeichen:

P 29 35 668.1

Anmeldetag:

4. 8. 79

Offenlegungstag:

22. 5. 80

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

13. 11. 78 V.St.v.Amerika 980158

②

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Identifizieren des Wertes einer Banknote

⑦

Anmelder:

The Perkin-Elmer Corp., Norwalk, Conn. (V.St.A.)

⑦

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;  
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,  
8000 München

⑦

Erfinder:

Sellner, Harvey R., Newtown; Wade, Robert T., Ridgefield;  
Conn. (V.St.A.)

**DE 29 35 668 A 1**

**Best Available Copy**

PATENTANWÄLTE

2935668

A. GRÜNECKER

DPL-ING

H. KINKELDEY

DR-ING

W. STOCKMAIR

DR-ING - ABSCALTECH

K. SCHUMANN

DR. PER. NAT. - DPL-PHYS.

P. H. JAKOB

DPL-ING

G. BEZOLD

DR. PER. NAT. - DPL-CHM.

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 43

P 14172

THE PERKIN-ELMER CORPORATION

Main Avenue

Norwalk, Connecticut 06856

U.S.A.

---

Verfahren und Vorrichtung zum Identifizieren des  
Wertes einer Banknote

---

P a t e n t a n s p r ü c h e

① Verfahren zum Identifizieren des Wertes einer Bank-  
note oder dergleichen, g e k e n n z e i c h n e t durch  
die Kombination folgender Verfahrensschritte:

Richten eines Lichtstrahls auf eine Oberfläche der Bank-  
note,

030021/0588

TELEFON (090) 222822

TELEX 08-29880

TELEGRAMME MONAPAT

TELEKOPIERER

Messen der Reflektion des Lichtes von einer Vielzahl von inkrementellen Flächenbereichen, die über die Länge der Banknote verteilt sind,

Vergleichen der Reflektion des Lichtes von jedem inkrementellen Flächenbereich mit der Reflektion von jedem einer vorgewählten Vielzahl von anderen inkrementellen Flächenbereichen, die in einer vorgewählten Folge gewählt sind, und Erzeugen eines auf dem Vergleich eines jeden Flächenbereichs beruhenden ersten Korrelationssignals und

Vergleichen des ersten Korrelationssignals mit zweiten Bezugskorrelationssignalen, die jedem identifizierbaren Wert entsprechen, um den Wert der Banknote zu bestimmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf den Grad der Korrelation zwischen den ersten Korrelationssignalen und den zweiten Bezugskorrelationssignalen ansprechendes drittes Signal erzeugt wird und daß das dritte Signal mit einem vorgewählten Bezugswert verglichen wird, um die Zuverlässigkeit der Wertbestimmung der Banknote zu bestimmen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Erzeugung des dritten Signals eine Banknotenwert-Zählung vorgenommen wird, wenn die ersten Korrelationssignale den zweiten Bezugskorrelationssignalen entsprechen, und daß nach dem Zählen der Banknotenwert-Zählungen auf ihren höchstmöglichen Wert für die zu identifizierende Banknote der Banknotenwert-Zählerstand bestimmt und ausgegeben wird, der mindestens gleich 28 und mindestens 1,28 x größer als der nächstgrößere

Banknotenwert-Zählerstand ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vergleichen der Reflektion des Lichtes von jedem inkrementellen Flächenbereich mit der Reflektion von jedem einer vorgewählten Vielzahl von anderen inkrementellen Flächenbereichen, die in einer vorgewählten Folge gewählt sind, und beim Erzeugen eines auf dem Vergleich eines jeden Flächenbereichs beruhenden ersten Korrelationssignals ein binäres erstes Korrelationssignal mit einer binären 1 für jeden Vergleich erzeugt wird, bei dem das von dem inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht größer oder gleich dem von einem vorangegangenen inkrementellen Flächenbereich reflektierten Licht ist, und mit einer binären 0 für jeden Vergleich, bei dem das von einem inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht geringer als das von einem vorangehenden inkrementellen Flächenbereich reflektierte Licht ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorangehenden inkrementellen Flächenbereiche die vorletzten, viertletzten, sechstletzten und achtletzten inkrementellen Flächenbereiche sind.

6. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Patentansprüche.

7. Vorrichtung zum Identifizieren des Wertes einer Banknote, gekennzeichnet durch die folgende Kombination:

Einrichtung (14) zum Erzeugen eines Signals  $P_n$ , dessen Größe proportional der Reflektion von Licht von einem Flächenbereich einer Banknote ist, eine Einrichtung (24) zum Speichern einer Wiedergabe der Reflektion des Lichtes von jedem aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Flächenbereichen auf der Banknote, eine Einrichtung (28, 33) zum Bilden einer Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen  $N$ , wobei das erste Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn  $P_n > P_{n-2}$  ist, während es sonst eine 0 ist, das zweite Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn  $P_n > P_{n-4}$ , während sonst das zweite Bit gleich 0 ist, das dritte Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn  $P_n > P_{n-6}$  ist, während sonst das dritte Bit eine 0 ist, und das vierte Bit einer jeden Zahl eine 1 ist, wenn  $P_n > P_{n-8}$  ist, während sonst das vierte Bit eine 0 ist, wobei  $P_n$  die gespeicherte Wiedergabe der Reflektion des Lichtes von einem gegebenen Flächenbereich,  $P_{n-2}$  die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem vorletzten gegebenen Flächenbereich,  $P_{n-4}$  die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von einem viertletzten vorgegebenen Flächenbereich und  $P_{n-6}$  die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem sechstletzten vorgegebenen Flächenbereich sowie  $P_{n-8}$  die gespeicherte Wiedergabe für die Reflektion des Lichtes von dem achtletzten vorgegebenen Flächenbereich sind, eine Einrichtung (30) zum Vergleichen einer jeden Mehrbit-Korrelationszahl  $n$  mit einer Mehrbit-Zahl, die der gleichen Vier-Bit-Zahl entspricht, die aus einer Probekbanknote für jeden Wert der von dem Gerät erfaßten Banknote abgeleitet ist, und bei einem positiven Vergleich eine Banknotenwert-Zählung für den zugeordneten Banknotenwert durchgeführt wird, und eine Einrichtung (32) zum Erzeugen eines Identitätssignals, das mit dem identifizierten Banknotenwert korreliert

ist, wenn die Banknotenwert-Zählung für diesen Banknotenwert mindestens gleich 28 und mindestens  $1,28 \times$  größer als irgendein anderer Banknotenwert-Zählerstand ist.

## B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf automatisierte Bankausstattung und insbesondere auf eine automatische Währungs-Diskriminatoreinrichtung für Währungszählmaschinen und dergleichen.

Im Bankwesen und insbesondere im automatisierten Bankwesen wurden in den letzten Jahren viele hochwertige Maschinen entwickelt, die bei der Automatisierung von bisher von Hand durchzuführenden Vorgängen bei Bankgeschäften nützlich sind. Von besonderer Bedeutung sind automatische Geräte zum Identifizieren des Wertes von Währungsmitteln geworden. So werden z.B. in der US-PS 3 679 314 unterschiedliche Spektralverteilungen einer Banknote abgefühlt, um ihren Wert zu identifizieren. In der US-PS 3 870 629 werden phasenverriegelte Schleifen bei der Erfassung von Frequenzeigenschaften einer jeden zu prüfenden Banknote benutzt. In der US-PS 3 280 974 werden die Änderungen des magnetischen Flusses einer an einem Fühler vorbeibewegten Banknote zum Identifizieren des Wertes der Banknote benutzt. Das Ausgangssignal eines Photodetektors wird von einem Gerät verarbeitet, das in der US-PS 3 845 466 beschrieben ist, um eine ungefähre Dichtefunktion zu bilden, die mit einer gespeicherten Funktion verglichen wird. In der US-PS 4 041 456 wird die Reflexion von einem oder mehreren Bereichen auf einer zu identifizierenden Banknote gemessen und mit der Reflexion einer Banknote verglichen, die durch Daten in einer Speichereinrichtung angegeben wird. Ein geeigneter Vergleich bewirkt die Identifizierung des Wertes der Währung.

Viele der vorerwähnten Techniken sind entweder sehr kompliziert und machen eine schnelle Erkennung schwierig oder es fehlt ihnen die erforderliche Genauigkeit, um sie im Bankwesen anwenden zu können. Außerdem sind die in diesen Patentschriften beschriebenen Einrichtungen, die kompliziert sind, unabhängig von ihrer Arbeitsgeschwindigkeit auch sehr kostspielig in ihrer Anschaffung.

Es ist daher ein prinzipielles Ziel der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Unterscheiden von Währungseinheiten zu schaffen, die bei mit hoher Geschwindigkeit arbeitenden automatischen Bankgeräten, wie Währungszählern, zu benutzen sind.

Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, eine Währungsunterscheidungseinrichtung zu schaffen, die schnell arbeitet und sehr genau ist.

Gemäß einem bevorzugten Gedanken der Erfindung weist ein Währungsdiskriminator zum Bestimmen des Wertes einer Banknote oder dergleichen eine Lichtquelle auf, deren Licht auf eine zu identifizierende Banknote gerichtet wird. Ein Streifen von 2 mm x 80 mm wird beleuchtet und das von dem beleuchteten Bereich reflektierte Licht wird von einem Detektor gemessen und in digitale Daten umgeformt. Synchronisationshardware ermöglicht die Erzeugung von 72 Proben, jede von einem Bereich von 2 mm x 80 mm, wenn eine Banknote an der Beleuchtungseinrichtung vorbeibewegt wird. Die digitalen Daten werden dann dazu benutzt, eine 4-Bit aufweisende Korrelationszahl  $N$  zu erzeugen, wobei jedes Bit eine 1 ist, wenn  $(P_n > P_{n-2})$ ,  $(P_n > P_{n-4})$ ,  $(P_n > P_{n-6})$ , und  $(P_n > P_{n-8})$ , wobei  $P_n$  die augenblickliche Probe und



$P_{n-2}$  z.B. die vorletzte vorangegangene Probe ist. Die Korrelationszahl  $N$  wird dann mit der entsprechenden Zahl in einer Vorgabeliste für Banknoten unterschiedlicher Werte verglichen. Eine Korrelationszählung wird für jeden Wert vorgenommen, wobei ein Vergleich zwischen der tatsächlichen Korrelationszahl  $N$  und der Zahl  $N_x$  in der Liste vorgenommen wird, wobei  $x$  einen Wert einer Banknote angibt. Wenn das Verhältnis der höchsten Korrelationszählung für eine Banknote zu der nächst höheren Korrelationszählung gleich oder größer als 1,28 ist und die größere Korrelationszählung mindestens bei 28 liegt, ist die Banknote identifiziert.

Der erfindungsgemäße Währungsdiskriminator benutzt also eine Fühleranordnung zum optischen Abtasten von Banknoten oder dergleichen, wenn sie an einem Fühler vorbeibewegt werden. Eine Lichtquelle ist relativ zum Fühler so angeordnet, daß sie Licht auf eine Oberfläche der Banknote richtet, deren Wert zu bestimmen ist. Der Fühler mißt das von einem Bereich auf der Note selbst reflektierte Licht, der in typischerweise einen rechteckigen Flächenbereich von 2 mm x 80 mm umfaßt und sich von oben nach unten auf der Banknote erstreckt, die zu identifizieren ist. Eine Vielzahl solcher Messungen werden von einer Kante zu der anderen Kante der Banknote vorgenommen, wenn sie an dem Fühler vorbeibewegt wird. Jede dieser abgetasteten Reflektionen wird digital gespeichert und nach dem Speichern der Reflektionen wird eine Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen gebildet, wobei das erste Bit einer solchen Zahl eine 1 ist, wenn  $P_n$  größer oder gleich  $P_{n-2}$  ist, andererseits ist das erste Bit eine 0. Das zweite Bit einer jeden Korrelationszahl ist eine 1, wenn  $P_n$  größer oder gleich

groß  $P_{n-4}$  ist, oder es andererseits eine 0 ist. Das dritte Bit ist eine 1, wenn  $P_n$  größer oder gleich groß  $P_{n-6}$  ist, während es sonst eine 0 ist. Das vierte Bit ist eine 1, wenn  $P_n$  größer oder gleich  $P_{n-8}$  ist, während sonst das vierte Bit eine 0 ist.

Jede so gebildete Mehrbit-Korrelationszahl wird dann mit zuvor gespeicherten Mehrbit-Zahlen verglichen, die eine 4-Bit-Korrelationszahl enthalten, die von einer Abtastung eines entsprechenden Teils einer Vorlage oder einer bekannten Banknote abgeleitet ist. Wenn die Mehrbit-Korrelationszahl von dem Abtaster die gleiche wie die gespeicherte Mehrbit-Korrelationszahl ist, wird eine Korrelationszählung für einen bestimmten Wert durchgeführt.

Nachdem die Banknote abgetastet wurde, wird die sich auf jeden möglichen Wert, der von dem Detektor zu erfassen ist, beziehende Korrelationszählung mit-einander verglichen. Solange das Verhältnis der größten Korrelationszählung zur nächst höchsten Korrelationszählung 1,28 oder größer ist, und die größte Korrelationszählung mindestens 28 beträgt, ist die Banknote identifiziert.

Die vorstehenden und weitere Ziele, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden im einzelnen anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der elektronischen Schaltung für den erfindungsgemäßen Währungsdiskriminator,

Fig. 1a den Fühler der Fig. 1 in schematischer Form,

Fig. 2 die Arbeitsweise der in Fig. 1 gezeigten Steuerschal-

tung, damit die übrige Schaltung eine Mehrbit-Korrelationszahl N bildet,

Fig. 3 die Arbeitsweise der Steuerung der übrigen Hardware, um die größte Korrelationszahl N zu bestimmen,

Fig. 4a, 4b und 4c die Arbeitsweise der Steuerungen zum Bestimmen, ob die größte Korrelationszählung gleich oder größer als  $1,28 \times$  der nächst größeren Korrelationszählung ist,

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 6a eine Vorderansicht und

Fig. 6b eine Draufsicht auf einen bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung benutzten Fühler,

Fig. 7 den Zusammenschluß der in den Fig. 7A und 7B gezeigten Stromlaufpläne,

Fig. 8 einen Spannungsregler für das System,

Fig. 9 den Zusammenschluß einer in den Figuren 9A und 9B gezeigten analogen Signalverarbeitungseinrichtung,

Fig. 10 den Zusammenschluß einer in den Fig. 10A und 10B gezeigten Hauptverarbeitungseinrichtung, und

Fig. 11 den Zusammenschluß einer in den Fig. 11A und 11B ge-

zeigten digitalen Signalverarbeitungseinrichtung.

In Fig. 1 ist ein schematisches Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Währungsdiskriminators gezeigt. Bei diesem Blockschaltbild ist gezeigt, wie eine Banknote 10 symbolisch in Richtung des Pfeils 12 an einem Banknotenfühler 14 mit Hilfe einer hier nicht gezeigten Transporteinrichtung vorbeibewegt wird. Der Fühler 14 ist so angeordnet, daß ein Bereich auf der Banknote, der mit 16 angegeben ist, beleuchtet und das von diesem reflektierte Licht von dem Fühler 14 erfaßt wird. Der Fühler 14 ist ein auf die Lichtintensität ansprechender Fühler, der eine digitale Wiedergabe des auf ihm auftreffenden Lichts abgibt.

Eine Ausführungsform eines Fühlers ist im einzelnen in Fig. 1a gezeigt, wo die Banknote 10 ebenfalls in Richtung des Pfeils 12 bewegt wird. Eine Lichtquelle 18 beleuchtet die Oberfläche der Banknote 10, so daß von ihr Licht durch eine Abschirmungsanordnung 20 auf einen Lichtfühler 22 reflektiert wird. Die Abschirmungsanordnung 20 ist physikalisch gegenüber dem Lichtfühler 22, der Lichtquelle 18 und der Banknote 10 so angeordnet, daß das von einem rechteckigen Flächenbereich, der etwa 2 mm x 80 mm auf einer Seite der Banknote 10 beträgt, reflektierte Licht von dem Lichtfühler 22 erfaßt wird. Das analoge Ausgangssignal des Lichtfühlers 22 wird auf einer mit Video bezeichneten Ausgangsleitung abgegeben und, wie dieses später im einzelnen noch beschrieben wird, in einer in Fig. 1 gezeigten Speichereinrichtung 24 gespeichert.

Zusätzlich zur Erzeugung eines analogen Ausgangssignals, das dem reflektierten Licht eines rechteckigen Bereichs auf

der Banknote 10 zugeordnet ist, weist der Fühler 14 einen Fühler für die von der Banknote zurückgelegte Entfernung auf, der einen Impuls jedesmal dann erzeugt, wenn die Banknote 10 eine bekannte Entfernung zurückgelegt hat, wie z.B. einen Millimeter in Richtung des Pfeils 12. Eine Möglichkeit zur Realisierung eines solchen Fühlers umfaßt zwei Rollen 26 bekannter Abmessungen, die gegeneinander gedrückt werden, um einen Spalt zwischen sich zu bilden, durch den die Banknote 10 hindurchlaufen muß. Eine der Rollen 26 ist mit einem Umdrehungsfühler gekoppelt, der eine Scheibe mit Löchern oder Schlitzen aufweisen kann, durch die Licht hindurchgeht. Ein Photofühler arbeitet mit der Scheibe zusammen, um einen elektrischen Impuls jedesmal dann zu erzeugen, wenn die Rolle 26 sich um eine bestimmte Strecke gedreht hat. Durch geeignete Wahl der Abmessungen der Rollen 26 wie auch der mit Schlitzen versehenen Scheibe kann eine solche Anordnung einen Impuls jedesmal dann erzeugen, wenn die Banknote 10 um eine Entfernung von 1 mm sich weiterbewegt hat.

Diese die Entfernung angegebenden Impulse von dem in Fig. 1a gezeigten Fühler werden von der Steuerung 28 der Fig. 1 dazu benutzt, um zu bestimmen, wenn das Videosignal abgetastet werden soll, um sicherzustellen, daß ein anderer Flächenbereich als der jeweils zuvor abgetastete abgetastet wird. Bei der Anordnung, bei der die Lichtreflektion von einem Flächenbereich von 2 mm x 80 mm bestimmt werden soll und ein Impuls für jeweils eine zurückgelegte Strecke von 1 mm erzeugt wird, wird jeder zweite Impuls von dem Umdrehungsfühler der Fig. 1a dazu benutzt, dass das Video-Ausgangssignal in dem Speicher 28 gespeichert wird.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem einen Vergleichler 30 auf, der auf seiner Ausgangsleitung 31 immer dann ein Signal erzeugt, wenn das Eingangssignal am Anschluß A größer als das am Anschluß B ist. Solche Vergleichler sind in der Computertechnik allgemein bekannt und werden hier daher nicht näher erläutert.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem einen Inkrementor 33 auf, dessen Betrieb von der Steuerschaltung 28 so bestimmt wird, daß eine Zahl inkrementweise gezählt wird, die von dem Speicher 24 erhalten wird, und eine 1 zu dieser Zahl hinzuaddiert und dann diese an den Speicher 24 zurückgegeben wird. Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung umfaßt außerdem eine Multiplikationseinheit, die von dem Speicher 24 unter Anweisung von der Steuereinrichtung 28 erhaltene Daten multipliziert, um eine Zahl zu bilden, die  $1,28 \times$  größer als das Eingangssignal zu der Multipliziereinheit 32 ist. Ein solcher Inkrementor und eine Multipliziereinheit sind ebenfalls in der digitalen Computertechnik allgemein bekannt, so daß auch diese hier nicht näher erläutert werden.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung weist außerdem eine Anzeige 34 auf, die mit der Steuerung 28 verbunden ist und auf diese anspricht, um die Identität des Wertes für die Banknote 10 anzuzeigen.

Beim Betrieb ist die in Fig. 1 gezeigte Schaltung zuerst tätig, um eine Dezimalwiedergabe für das Ausgangssignal von dem Fühler 14 in den Speicher 24 zu speichern. Dieses wird dadurch erreicht, daß bei jedem zweiten von dem Umdrehungsfühler der Fig. 1a erhaltenen Impuls eine digitale

Wiedergabe in dem Speicher 24 gespeichert wird. Bei den gegenwärtig in USA umlaufenden offiziellen Banknoten stehen nach dem Abtasten von 72 Proben über die Rückseite der Banknote 10 ausreichend viele Daten in dem Speicher 24 zur Verfügung, um den Wert der Banknote selbst zu bestimmen. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Rückseite der Banknote, d.h., die Seite einer Banknote, die nicht ein Portrait trägt, zur Unterscheidung des Wertes benutzt wird, da sie mehr Information als die Vorderseite trägt, die für den Wert der Banknote relevant ist.

Wenn mindestens 9 Proben  $P_n$ , wobei  $n$  eine ganze Zahl zwischen 1 und 72 ist, in dem Speicher 24 gespeichert sind, arbeitet die Steuerung 28 in der in Fig. 2 gezeigten Weise, damit die Systeme eine Vielzahl von Mehrbit-Korrelationszahlen  $N$  erzeugen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, wird  $n$  zuerst auf 8 eingestellt und dann auf 9 weitergezählt. Dann wird die digitale Wiedergabe für die Probe  $P_9$  mit der vorletzten vorangegangenen Probe, d.h. der Probe  $P_7$ , verglichen. Wenn  $P_9$  größer oder gleich  $P_7$  ist, wird eine 1 in der ersten Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Ist andererseits  $P_9$  kleiner als  $P_7$ , wird eine 0 in der ersten Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Danach wird  $P_9$  mit der viertletzten vorangegangenen Probe  $P_5$  verglichen und wenn die erstere größer oder gleich der letzteren ist, wird eine 1 in die zweite Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Sollte andererseits  $P_9$  kleiner als  $P_5$  sein, so wird eine 0 in die zweite Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt.

Danach bestimmt die Steuerung 28, ob  $P_9$  größer oder gleich der sechstletzten vorangegangenen Probe  $P_3$  ist. Wenn dieses

der Fall ist, wird eine 1 in die dritte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt, und wenn dieses nicht der Fall ist, wird eine 0 in die dritte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt. Danach bestimmt die Steuerung 28, ob  $P_9$  größer oder gleich der achtletztsten vorangegangenen Probe  $P_1$  ist. Ist dieses der Fall, wird eine 1 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt, und wenn dieses nicht der Fall ist, wird eine 0 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl 1 eingesetzt.

Danach bestimmt die Steuerung 28, ob  $n$  gleich 72 ist, was der Fall sein wird, wenn alle zur Verfügung stehenden Daten benutzt wurden, um Korrelationszahlen zu bilden. Es wird jedoch festgestellt, daß nur 64 solcher Korrelationszahlen gebildet werden, da am Anfang der in Fig. 2 gezeigten Folge  $n$  auf 8 eingestellt ist, so daß nur diese 64 Korrelationszahlen für jede geprüfte Banknote erzeugt werden können. Wenn bestimmt ist, daß  $n$  nicht gleich 72 ist, so wird  $n$  weitergezählt und eine weitere Korrelationszahl wird nach Maßgabe der in Fig. 2 gezeigten Folge gebildet. Wenn andererseits  $n$  gleich 72 ist, wurden alle 64 Korrelationszahlen gebildet und die Steuerung kann weiterfahren, um festzustellen, ob die Korrelationszahlen gleich zuvor gespeicherten Korrelationszahlen für bekannte Werte sind. Die Steuerfolge zur Bestimmung der Gleichheit der Korrelationszahlen ist in Fig. 3 gezeigt.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, bewirkt die Steuerung 28 zuerst, daß eine Zahl  $N$  auf 0 gesetzt und anschließend um 1 weitergezählt wird. Danach wird die Korrelationszahl  $N$  aus dem Speicher entnommen. Anschließend werden die Kor-



relationszahlen  $N_1$ ,  $N_5$ ,  $N_{10}$ ,  $N_{20}$ ,  $N_{50}$  und  $N_{100}$ , der der erwarteten Korrelationszahl für jeweils \$ 1, \$ 5, \$ 10, \$ 20, \$ 50 und \$ 100 entsprechen, aus dem Speicher entnommen. Danach wird die augenblickliche Korrelationszahl  $N$  mit der zugehörigen Korrelationszahl  $N$  für einen Ein-Dollar-Schein verglichen. Wenn die zwei einander gleich sind, wird eine 1-Dollar-Zählung weitergezählt. In jedem Fall springt die Steuerung dann auf einen Vergleich der augenblicklichen Korrelationszahl  $N$  mit der zugeordneten Korrelationszahl  $N_5$  für eine 5 \$-Note. Wenn die Korrelationszahl  $N$  gleich der Korrelationszahl  $N_5$  ist, wird die 5 \$ -Zählung weitergezählt. Wenn dieses nicht der Fall ist, springt die Steuerung zu einem weiteren Vergleich der augenblicklichen Korrelationszahl  $N$  mit der Korrelationszahl  $N_{10}$ . Der Vorgang geht in der in Fig. 3 gezeigten Weise weiter, wodurch die augenblickliche Korrelationszahl  $N$  mit einer zugeordneten Korrelationszahl für jeden besonderen Wert verglichen wird, der von dem Gerät identifiziert werden kann. Wenn die augenblickliche Korrelationszahl  $N$  gleich einer zugehörigen Korrelationszahl  $N_x$  ist, wird die zugehörige Wert-Zählung weitergezählt.

Wenn die augenblickliche Korrelationszahl  $N$  mit allen zugehörigen Korrelationszahlen  $N_x$  verglichen wurde, prüft die Steuerung, ob  $N$  gleich 64 ist. Wenn nicht, wird der Vorgang für einen nachfolgenden Wert von  $N$  wiederholt.

Bei der Beendigung der Folge von in dem Flußdiagramm der Fig. 3 gezeigten Schritte hat die in Fig. 1 gezeigte Schaltung eine \$1-, \$5-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählung, wobei die Zählung die Anzahl von Ereignissen angibt, bei

COPY

030021/0588

denen die Korrelationszahl  $N$  einer zugehörigen Korrelationszahl  $N_x$  für den bestimmten Wert der Banknote entsprach.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die vorstehende Analyse voraussetzt, daß jede Banknote entweder mit ihrer rechten Seite nach oben oder mit ihrer oberen Seite nach unten ausgerichtet ist, wenn sie an dem Fühler vorbeiläuft. Das System kann einfach ausgeweitet werden, um Banknoten zu prüfen, die nicht immer in der gleichen Weise ausgerichtet sind, d.h., daß die Banknoten mit der Vorderseite nach unten oder der rechten Seite nach oben ausgerichtet sein können. Dieses zusätzliche Merkmal wird dadurch erreicht, daß die augenblickliche Korrelationszahl  $N$  mit allen zugehörigen Korrelationszahlen  $N_x$  für Banknoten mit der rechten Seite nach oben und mit einer weiteren Gruppe zugeordneter Korrelationszahlen  $N_x$  für Banknoten mit der oberen Seite nach unten verglichen wird. Der Fachmann erkennt außerdem, daß diese Modifikation auch dazu benutzt werden kann, daß das System auch weitere Werte von Banknoten, wie den einer 2\$-Note bestimmen kann.

Eine statistische Analyse hat gezeigt, daß, wenn der größte Zählerstand, wie er durch die in Fig. 3 gezeigte Folge bestimmt wird, mindestens  $1,28 \times$  größer als der nächste größte Zählerstand und mindestens gleich 28 ist, die Banknote der entspricht, die durch den bestimmten Wert-Zählerstand identifiziert ist, der der größte ist. Wenn z.B. der \$5-Zählerstand mindestens 28 und mindestens  $1,28 \times$  größer als die \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerstände ist, so ist der Wert der zu prüfenden Banknote gleich 5 \$.

Eine Folge zum Bestimmen, ob ein gegebener Zählerstand min-

destens gleich 28 und mindestens 1,28 x größer als irgendein anderer Zählerstand für eine bestimmte Banknote ist, ist in den Fig. 4a, 4b und 4c gezeigt. Eine Folge der in Fig. 4a gezeigten Art bestimmt, welcher der Zählerstände der größte ist. Aus der Folge der Entscheidungsblöcke der Fig. 4a wird klar, daß beim Erreichen des Punktes A durch die Steuerung der \$1-Zählerstand der größte ist. Andererseits entsprechen die Punkte B, C, D, E und F jeweils den größten Zählerständen von \$5, \$10, \$20, \$50 und \$100. Eine ähnliche Entscheidungsfolge ist erforderlich, wenn die Banknoten sowohl mit ihrer rechten Seite nach oben als auch ihrer oberen Seite nach unten abgetastet werden.

Wie in Fig. 4b dargestellt ist, muß, wenn die Steuerung bestimmt, daß der \$1-Zählerstand der größte ist, bestimmt werden, ob der \$1-Zählerstand größer oder gleich 1,28 x dem nächst größeren Zählerstand ist. Die in Fig. 4b gezeigte Folge prüft, ob der \$1-Zählerstand größer als 1,28 x der übrigen Zählerstände ist. Wenn auf diese Weise bei jeder Prüfung sich die Antwort ja ergibt, und wenn der Zählerstand mindestens gleich 28 ist, ist sicher, daß die Banknote eine \$1-Banknote ist. Die Anzeige wird dann betätigt, um die Identifizierung einer \$1-Banknote anzuzeigen. Wenn der \$1-Zählerstand nicht mindestens 1,28 x größer als alle anderen Zählerstände ist, kann die Banknote nicht mit ausreichender Genauigkeit identifiziert werden und die Anzeige 34 gibt an, daß die Banknote nicht identifiziert werden kann.

In gleicher Weise arbeitet die in Fig. 4b angegebene Steuerung, wenn der \$5-Zählerstand der größte ist, um den

\$5-Zählerstand mit den \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerständen zu vergleichen. Wenn der \$5-Zählerstand mindestens  $1,28 \times$  größer als der \$1-, \$10-, \$20-, \$50- und \$100-Zählerstand und mindestens gleich 28 ist, so ist die Banknote eine \$5-Banknote und die Anzeige 34 wird dieses anzeigen.

Die Steuerung 28 arbeitet in der in Fig. 4c gezeigten Weise, um eine Anzeige zu bewirken, daß die Banknote eine \$10-, \$20-, \$50- oder \$100-Banknote ist, wenn der entsprechende Zählerstand mindestens gleich 28 und  $1,28 \times$  größer als die anderen Zählerstände für die jeweils zu prüfende Banknote ist. Wenn der durch die in Fig. 4a gezeigte Folge identifizierte größte Zählerstand nicht mindestens  $1,28 \times$  größer als der nächst größere Zählerstand oder nicht mindestens gleich 28 ist, kann die Banknote nicht identifiziert werden, und die Anzeige 34 zeigt dieses an.

Der Fachmann erkennt, daß die Betriebsfolge der Steuerung 28, wie sie in den Fig. 2, 3, 4a, 4b und 4c gezeigt ist, gegenüber der gezeigten Art etwas modifiziert werden kann, um das gleiche Ergebnis mit der in Fig. 1 gezeigten Schaltung zu erreichen. Der Fachmann erkennt auch, daß der erfindungsgemäße Währungsdiskriminator leicht durch eine andere Schaltungsausbildung als in Fig. 1 gezeigt realisiert werden kann, um das gleiche Ergebnis zu erreichen. So kann z.B. ein in Fig. 5 gezeigtes System in der gleichen Weise arbeiten, wie zuvor beschrieben wurde, um die gleichen Prüfungen wie oben vorzunehmen, obwohl die Einzelheiten der Schaltungsarbeitsweise ganz verschieden sind. Die in Fig. 5 gezeigte Schaltung weist mindestens zwei Lampen 50

auf, die an einer Stelle angeordnet sind, um eine Banknote 52 zu beleuchten, wenn sie in einer durch den Pfeil 54 angegebenen Richtungen an den Lampen 50 vorbeibewegt wird. Das von der Banknote 52 reflektierte Licht wird von einem Detektor 56 erfaßt, der eine von Centra-Lab hergestellte Solarzelle des Typs 520 aufweisen kann. Zwischen den Lampen 50 und dem Detektor 56 ist eine Abschirmung 58 vorgesehen, die eine zentrisch angeordnete Öffnung 60 hat, durch die hindurch einiges von der Banknote 52 reflektiertes Licht hindurchgehen kann. Durch geeignete Anordnung des Detektors 56, der Abschirmung 58 und der Banknote 52 und mit Hilfe einer geeigneten Größe der Öffnung 60 kann der Detektor 56 nur auf das von einem gegebenen Flächenbereich auf der Banknote 52 reflektierte Licht ansprechen. Wie bereits früher angegeben wurde, ist das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung so dimensioniert, daß ein Flächenbereich von 2 mm Breite und 80 mm Höhe von dem Detektor 56 "gesehen" wird.

Eine Signalbehandlungsschaltung 62 ist mit dem Detektor 56 verbunden und verstärkt das von ihm abgegebene Analogsignal. Nach der Verstärkung wird das von dem Detektor 56 empfangene Video-Signal durch die Signalbehandlungsschaltung 62 an eine Detektorschaltung 64 für die Kante der Gravur und an eine Abtast- und Halteschaltung 66 gegeben. Die Detektorschaltung 64 für die Kante der Gravur erzeugt ein Signal an ihrem Ausgang 68, sobald sie bestimmt hat, daß die Gravur auf der Banknote im Gesichtsfeld des Detektors 56 liegt.

Die Abtast- und Halteschaltung 66 wird mit Hilfe eines Steuersignals von einer logischen Zeitpunkts- und Steuer-

schaltung 70 eingestellt, das über eine Leitung 72 an die Abtast- und Halteschaltung 66 gegeben wird. Wenn das Signal an der Abtast- und Halteschaltung 66 auf der Leitung 72 erscheint, wird das Analogsignal in der Abtast- und Halteschaltung 66 gespeichert. Das in der Abtast- und Halteschaltung 66 gespeicherte Analogsignal wird von einem Analog-Digital-Umformer 76, der mit dieser verbunden ist, in digitalisierte Video-Daten umgeformt, die über eine Leitung 78 an eine periphere Interface-Schaltung 80 gegeben werden. Wenn der Mikroprozessor 82 durch die logische Zeitpunkts- und Steuerschaltung 70 mit Hilfe eines Unterbrechungssignals unterbrochen wird, werden die digitalen Daten der peripheren Interface-Schaltung an den Mikroprozessor 82 übertragen, der diese in einem Speicher 84 (RAM) mit freiem Zugriff speichert.

Der Mikroprozessor 82 wird von der Steuerinformation gesteuert, die in einem Festspeicher 86 (ROM), ausgelesen wird. Die Folge der von dem Mikroprozessor 82 durchgeführten Schritte ist im wesentlichen die gleiche wie oben beschrieben. Bei der Beendigung einer Abtastung der Banknote gibt der Mikroprozessor 82 der peripheren Interface-Schaltung 80 die Identität der Banknote in Form eines ihren Wert angehenden Codes an.

Die Einzelheiten des Inhalts des Festspeichers 86 sind in der nachfolgenden Tabelle gezeigt, der in Verbindung mit der im einzelnen in den Fig. 7 bis 11 gezeigten Schaltung arbeitet.

In den Fig. 6a und 6b ist im einzelnen die Detektoranordnung gezeigt. Der Detektor weist ein Paar von parallel beabstandeten Klammergliedern 100 auf, die durch ein im

wesentlichen ebenes Teil 102 verbunden sind. In der Mitte des Teils 102 ist ein Schlitz 104 vorgesehen, der, wie in Fig. 6a gezeigt ist, einen schmalen rechteckigen Flächenbereich bildet, der zwischen mehreren Lampen 106 angeordnet ist, die während des Betriebs eingeschaltet sind, um eine Banknote 108 zu beleuchten, wenn sie an dem Detektor vorbeibewegt wird.

STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt STMT ADR Inhalt

1	0000 0F	46	005D 59	91	00B3 27 06	136	00FF 97 1D
2	0001 86 07	47	005E A6 08	92	00B5 A1 00	137	0101 D7 1E
3	0003 B7 4001	48	0060 A0 04	93	00B7 2E F6	138	0103 DB 1C
4	0006 86 0F	49	0062 26 01	94	00B9 20 F0	139	0105 99 1B
5	0008 B7 4002	50	0064 0D	95	00BB CE 0001	140	0107 97 1B
6	000B 86 04	51	0065 59	96	00BE 96 18	141	0109 D7 1C
7	000D B7 4003	52	0066 A6 08	97	00C0 44	142	010B 96 1D
8	0010 BE 007F	53	0068 A0 02	98	00C1 25 01	143	010D D6 1E
9	0013 4F	54	006A 26 01	99	00C3 08	144	010F 0C
10	0014 CE 0001	55	006C 0D	100	00C4 9C 17	145	0110 59
11	0017 A7 00	56	006D 59	101	00C6 26 02	146	0111 49
12	0019 08	57	006E A6 08	102	00C8 08	147	0112 0C
13	001A 8C 000F	58	0070 A0 00	103	00C9 08	148	0113 59
14	001D 26 F8	59	0072 2601	104	00CA DF 19	149	0114 49
15	001F CE 83FF	60	0074 0D	105	00CC A6 00	150	0115 97 1D
16	0022 DF 13	61	0075 59	106	00CE 08	151	0117 D7 1E
17	0024 00 1E	62	0076 53	107	00CF 08	152	0119 DB 1C
18	0027 DF 15	63	0077 DE 13	108	00D0 8C 000F	153	011B 99 1B
19	0029 DF 0F	64	0079 7F 001A	109	00D3 27 0F	154	011D 97 1B
20	002B CE 0026	65	007C 7F 0019	110	00D5 8C 0010	155	011F D7 1C
21	002E DF 11	66	007F 7C 001A	111	00D8 27 0A	156	0121 96 1D
22	0030 0E	67	0082 96 1A	112	00DA 9C 17	157	0123 D6 1E
23	0031 96 16	68	0084 81 0F	113	00DC 27 F0	158	0125 0C
24	0033 2B 04	69	0086 27 0F	114	00DE A1 00	159	0126 59
25	0035 81 1F	70	0088 08	115	00E0 2E EC	160	0127 49
26	0037 2D F8	71	0089 E1 00	116	00E2 20 E6	161	0128 DB 1C
27	0039 86 08	72	008B 26 0A	117	00E4 DE 17	162	012A 99 1B
28	003B B7 4002	73	008D DF 17	118	00E6 A6 00	163	012C 97 1B
29	003E 96 16	74	008F DE 19	119	00E8 81 14	164	012E D7 1C
30	0040 2B 04	75	0091 6C 00	120	00EA 2D 52	165	0130 DE 17
31	0042 81 27	76	0093 DE 17	121	00EC DE 19	166	0132 A6 00
32	0044 2D F8	77	0095 20 E8	122	00EE A6 00	167	0134 91 1B
33	0046 DE 11	78	0097 DF 13	123	00F0 5F	168	0136 2E 09
34	0048 9C 15	79	0099 DE 11	124	00F1 97 1B	169	0138 26 04
35	004A 27 FC	80	009B 8C 0066	125	00F3 D7 1C	170	013A D6 1C
36	004C 08	81	009E 27 03	126	00F5 44	171	013C 27 03
37	004D DF 11	82	00A0 7E 0048	127	00F6 56	172	013E 4F
38	004F DE 0F	83	00A3 0F	128	00F7 44	173	013F 20 02
39	0051 08	84	00A4 4F	129	00F8 56	174	0141 96 1B
40	0052 DF 0F	85	00A5 B7 4002	130	00F9 44	175	0143 4C
41	0054 C6 0F	86	00AB CE 0001	131	00FA 56	176	0144 44
42	0056 A6 08	87	00AB DF 17	132	00FB 44	177	0145 B7 4002
43	0058 A0 06	88	00AD A6 00	133	00FC 56	178	0148 20 FE
44	005A 26 01	89	00AF 08	134	00FD 44		
45	005C 0D	90	00B0 8C 000F	135	00FE 56		

030021/0588

ORIGINAL INSPECTED



Wie in Fig. 6a gezeigt ist, ist der Detektor 110 an einer Klammer 112 angeordnet, die an der rückwärtigen Fläche des Teils 102 befestigt ist. Der Detektor 110 wird, wie in Fig. 6a gezeigt ist, so angeordnet, daß von einer Banknote 108 reflektiertes Licht durch den Schlitz 104 hindurchgeht und den Detektor 110 trifft, jedoch kein Licht von den Lampen 106 unmittelbar den Detektor treffen kann.

Nach Maßgabe der zuvor beschriebenen Arbeitsweise der Erfindung gibt der Mikroprozessor 82 der Fig. 5 72 Proben von digitalisierten Video-Daten für jede Banknote ein, die abgetastet wird. Wenn diese Daten einmal in dem Speicher 84 mit freiem Zugriff sind, erzeugt der Mikroprozessor 102 64 4-Bit-Korrelationszahlen. Die 4-Bit-Korrelationszahl wird aus vier 1-Bit-Differenzen der vorliegenden Probe  $P_n$  gebildet, wenn sie mit den vorletzten, viertletzten, sechstletzten und achtletzten Proben verglichen wird. Mit anderen Worten, die Probe  $P_n$  wird mit der vorletzten Probe  $P_{n-2}$ , der viertletzten Probe  $P_{n-4}$ , der sechstletzten Probe  $P_{n-6}$  und der achtletzten Probe  $P_{n-8}$  verglichen. Wenn die Probe  $P_n$  größer oder gleich der Probe  $P_{n-2}$  ist, wird eine binäre 1 in das erste Bit der 4-Bit-Korrelationszahl eingesetzt. Wenn  $P_n$  größer oder gleich  $P_{n-4}$  ist, wird eine 1 in einem zweiten Bit der Korrelationszahl eingestellt. Wenn  $P_n$  größer oder gleich  $P_{n-6}$  ist, wird eine 1 in der dritten Bitposition der Korrelationszahl eingesetzt. Wenn  $P_n$  größer oder gleich  $P_{n-8}$  ist, wird eine binäre 1 in die vierte Bitposition der Korrelationszahl eingesetzt.

Wenn alle 4-Bit-Korrelationszahlen erzeugt wurden, werden diese mit den fest gespeicherten 4-Bit-Bezugskorrelations-

zahlen verglichen, die die zugehörigen Elemente eines jeden Banknotenwertes angeben. Wenn eine Übereinstimmung zwischen der Prüfungs-Korrelationszahl und der Bezugskorrelationszahl auftritt, so wird eine Korrelation zwischen der Probe und dem Bezugswert festgestellt, und eine Korrelationszählung für diesen Banknotenwert wird durchgeführt. Es wird eine Vielzahl dieser Prüfungen für jede Probe vorgenommen und sie entsprechen einer Prüfung für jeden Banknotenwert, der von dem Gerät erfaßt werden kann, wenn die Banknote mit der rechten Seite nach oben angeordnet ist, und einer entsprechenden Zahl, wenn die Banknote mit der oberen Seite nach unten angeordnet ist.

Wenn die Korrelationszahl der letzten Probe erzeugt und mit den entsprechenden Bezugskorrelationszahlen verglichen wurde, bestimmt der Mikroprozessor den Banknotenwert aufgrund der folgenden zwei Kriterien. Wenn das Verhältnis des höchsten Banknoten-Zählerstandes mit dem nächsten höchsten Banknoten-Zählerstand gleich oder größer als 1,28 ist, dann kann der Banknotenwert nur dem des höchsten Zählerstandes entsprechen. Wenn dieses Verhältnis geringer als 1,28 ist, wird die Banknote als unbekannt eingestuft. Das zweite Kriterium ist, daß der größte Banknotenwert-Zählerstand für die geprüfte Banknote gleich oder größer 28 sein muß. Wenn beide Kriterien erfüllt sind, betätigt der Mikroprozessor 82 die periphere Interface-Schaltung 80, um einen den Wert identifizierenden Code auf der gezeigten Leitung abzugeben.

Die Fig. 7 bis 11 zeigen im einzelnen ein erfindungsgemäßes Gerät, wobei alle Schaltungsarten mit ihren Parameterwerten oder ihrer handelsüblichen Bezeichnung lediglich

zum besseren Verständnis angegeben sind, dieses jedoch keine Beschränkung der Erfindung auf diese besonderen Bauelemente bedeutet.

Der Fachmann erkennt sofort, daß die vorstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung lediglich zur Erläuterung diene und daß andere Ausbildungen leicht angegeben werden können, ohne daß dadurch jedoch der allgemeine Erfindungsgedanke verlassen würde, wie er in den nachfolgenden Patentansprüchen umrissen ist.

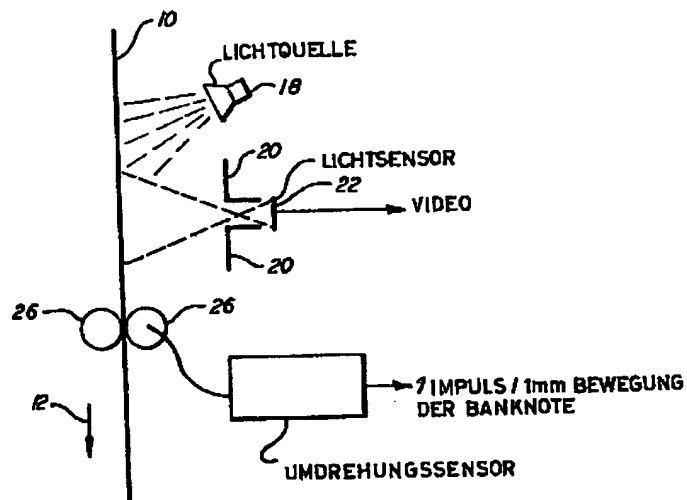
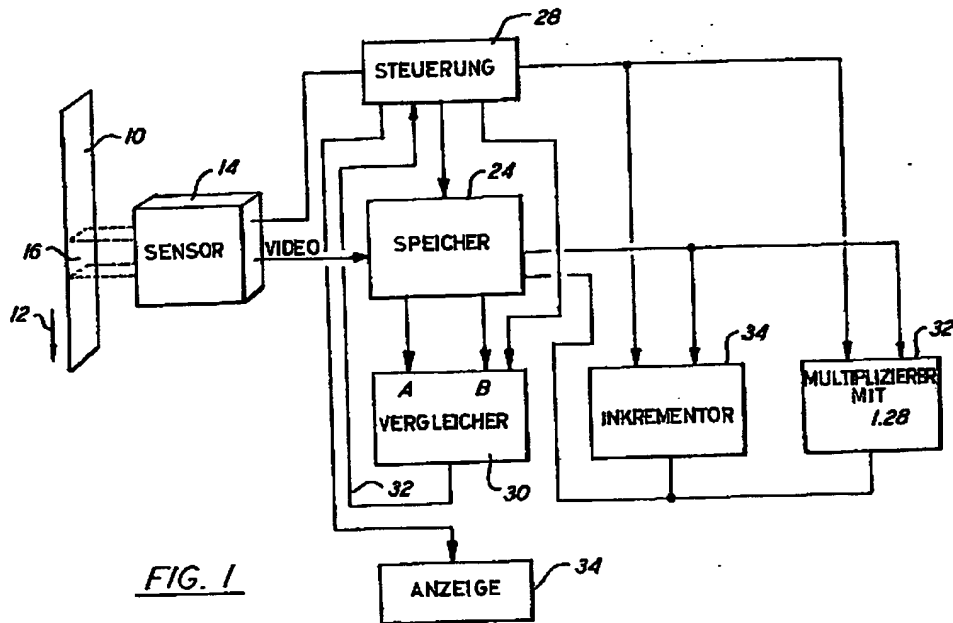
- 27 -  
Leerseite

Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

29 35 688  
G 07 D 7/00  
4. September 1979  
22. Mai 1980

-43-

2935668



030021/0588

ORIGINAL INSPECTED

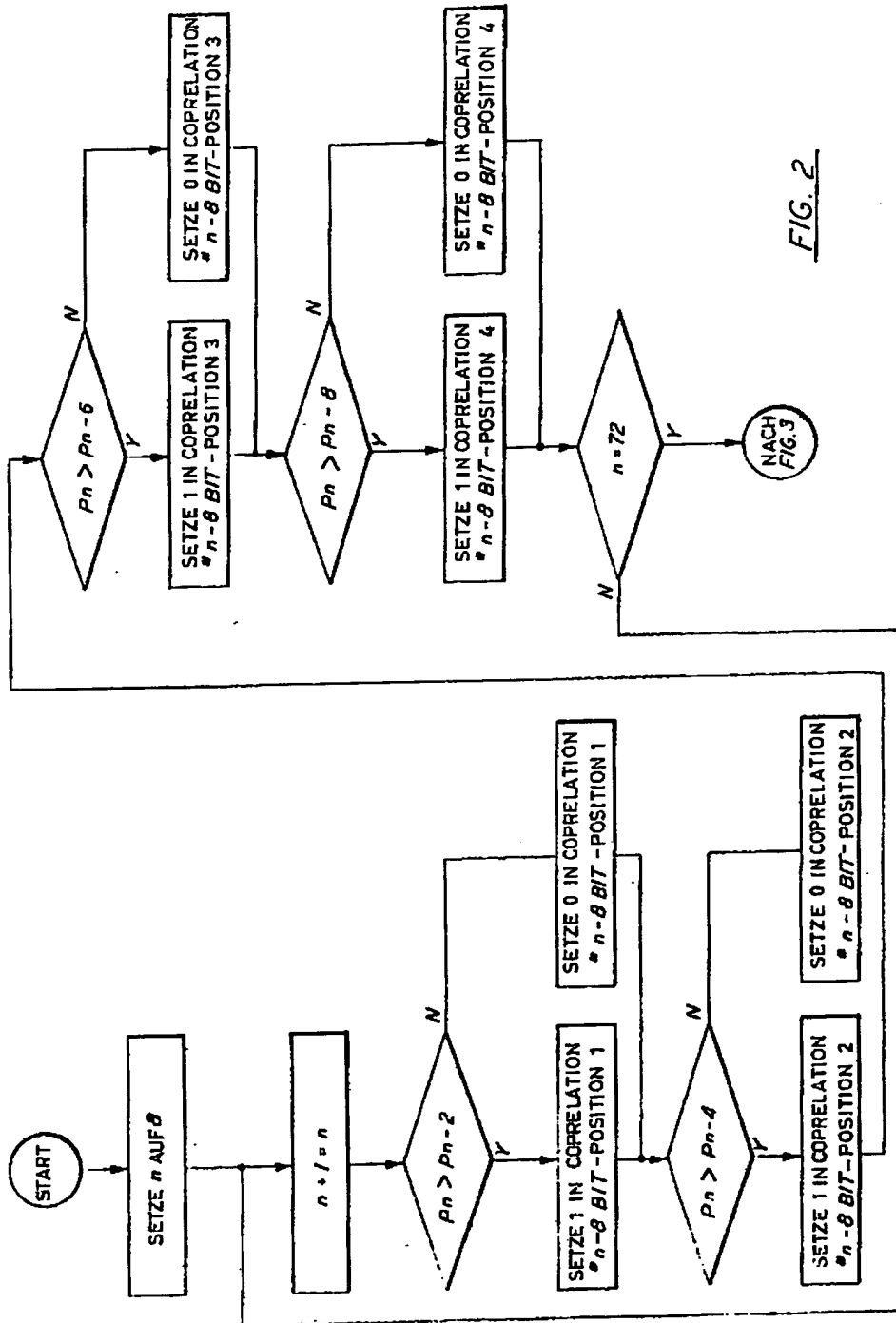


FIG. 2

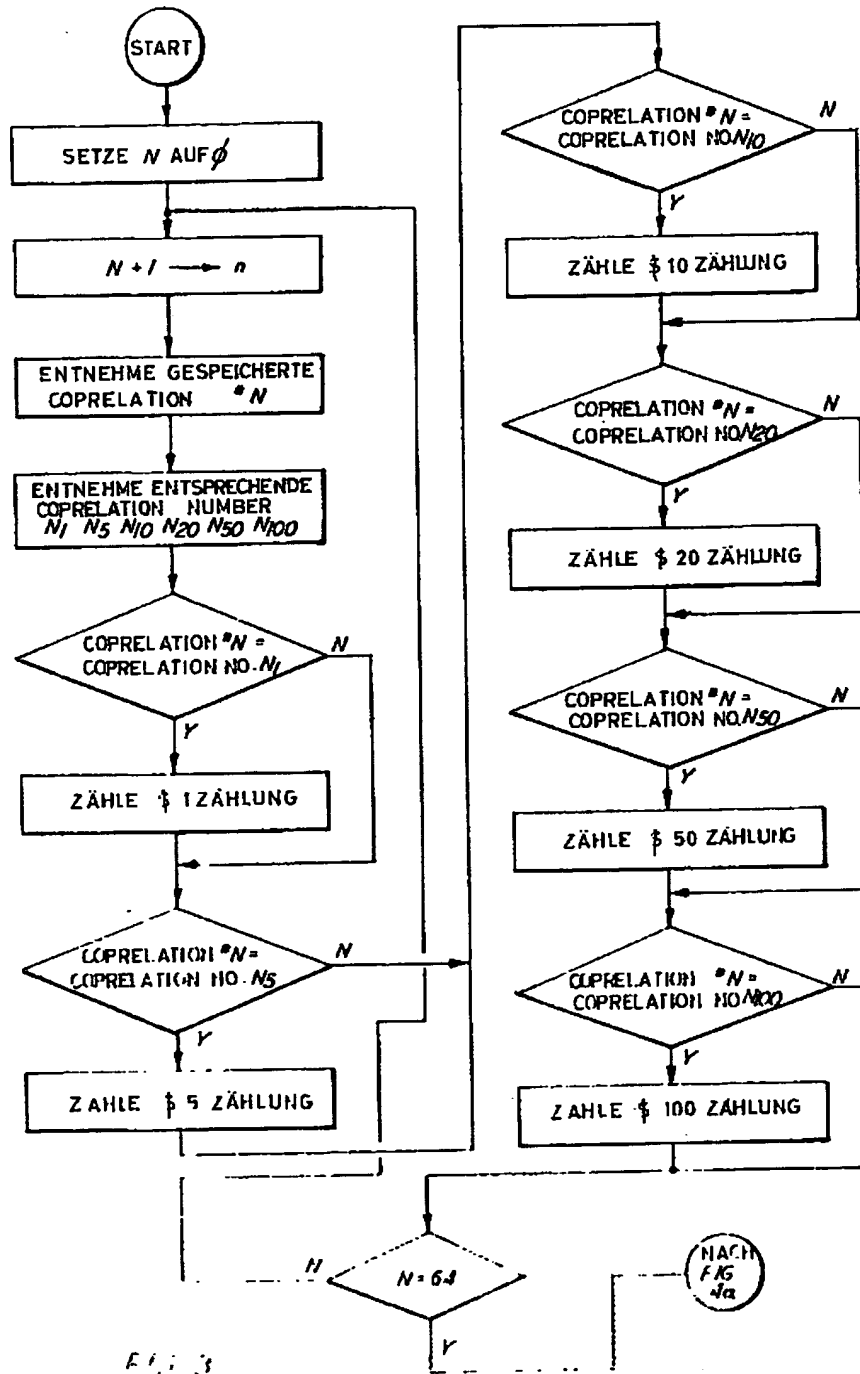


FIG. 3

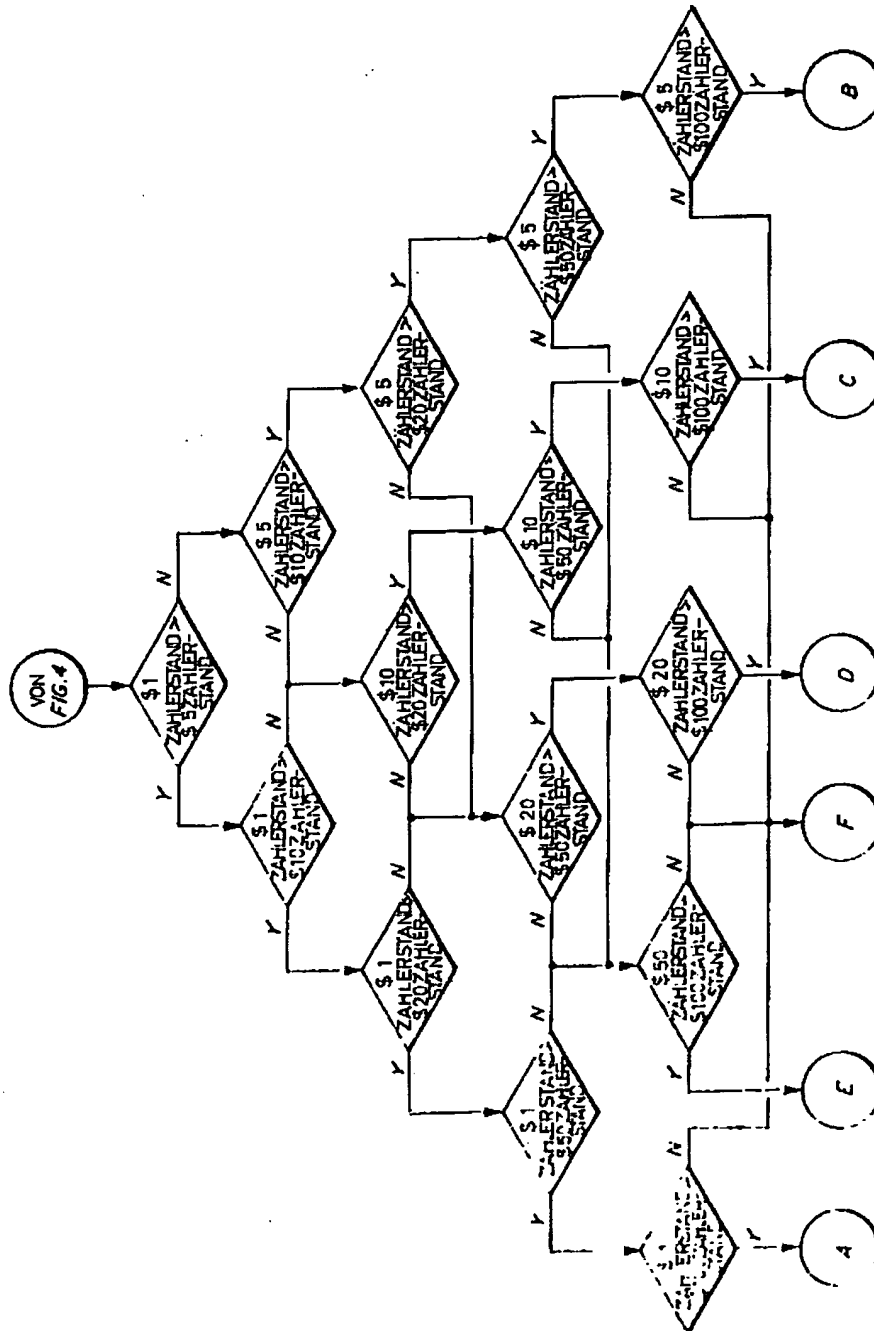


FIG. 4a



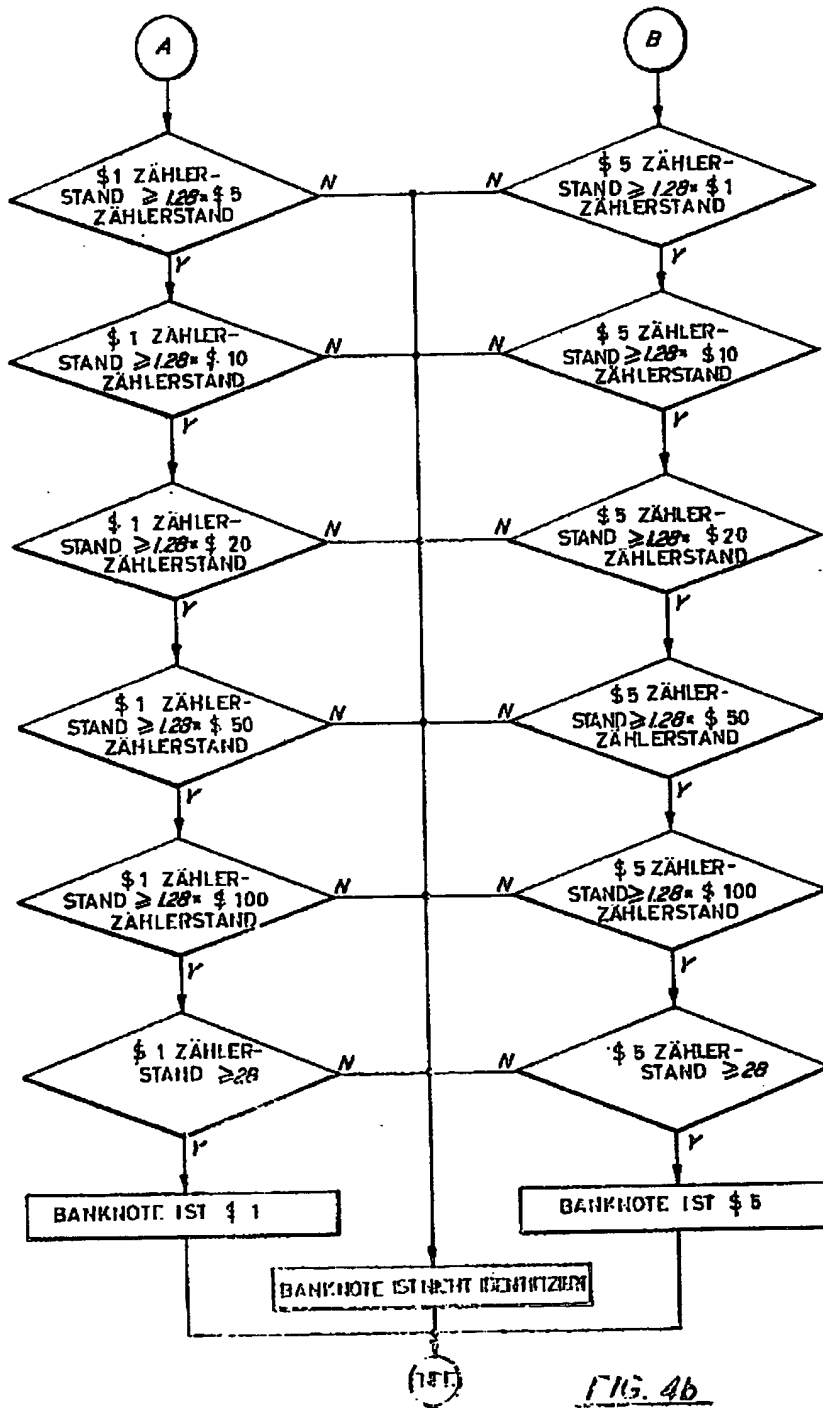


FIG. 4b

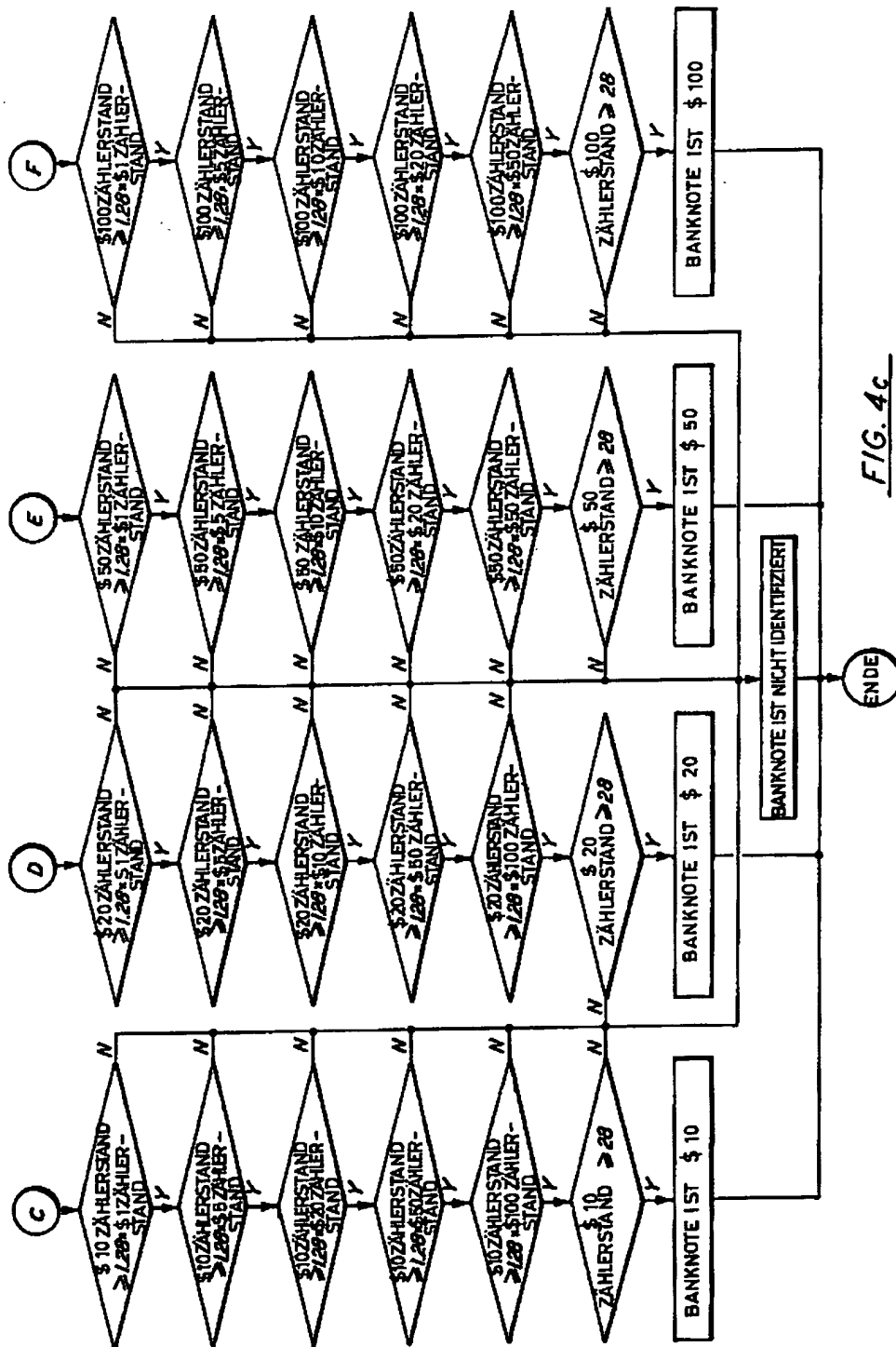


FIG. 4c

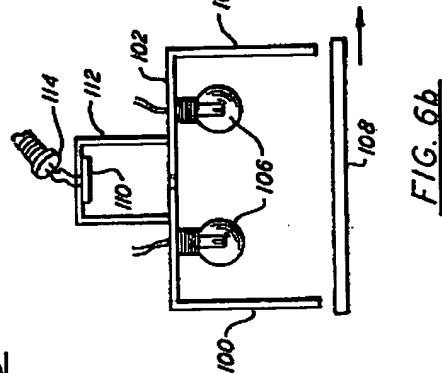
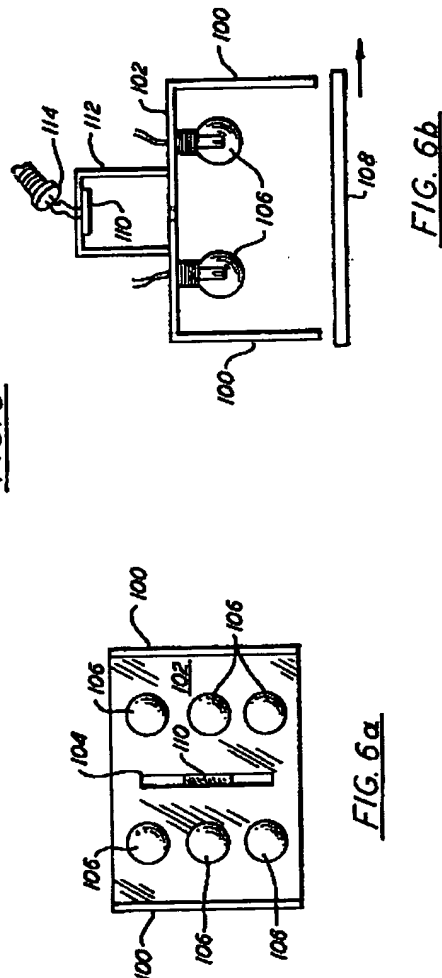
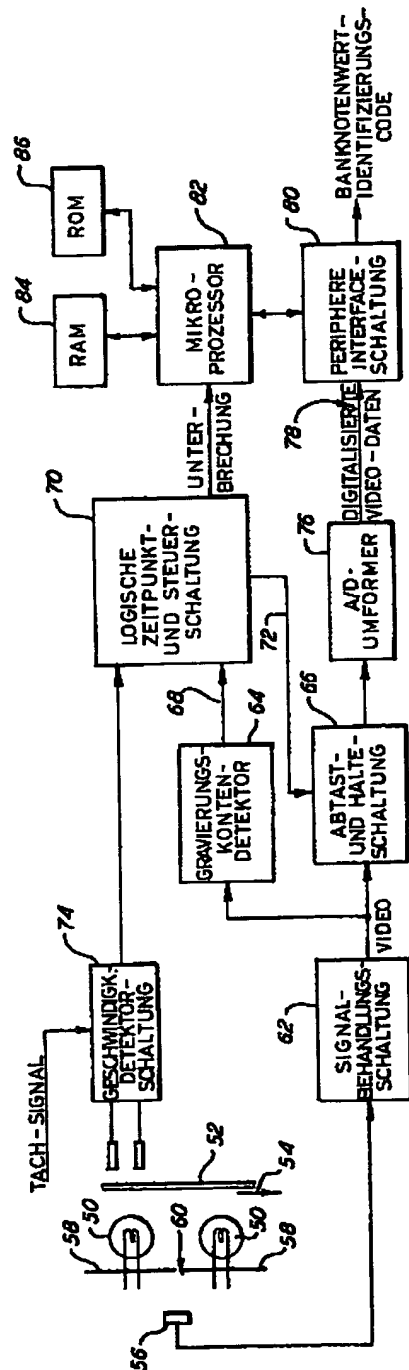
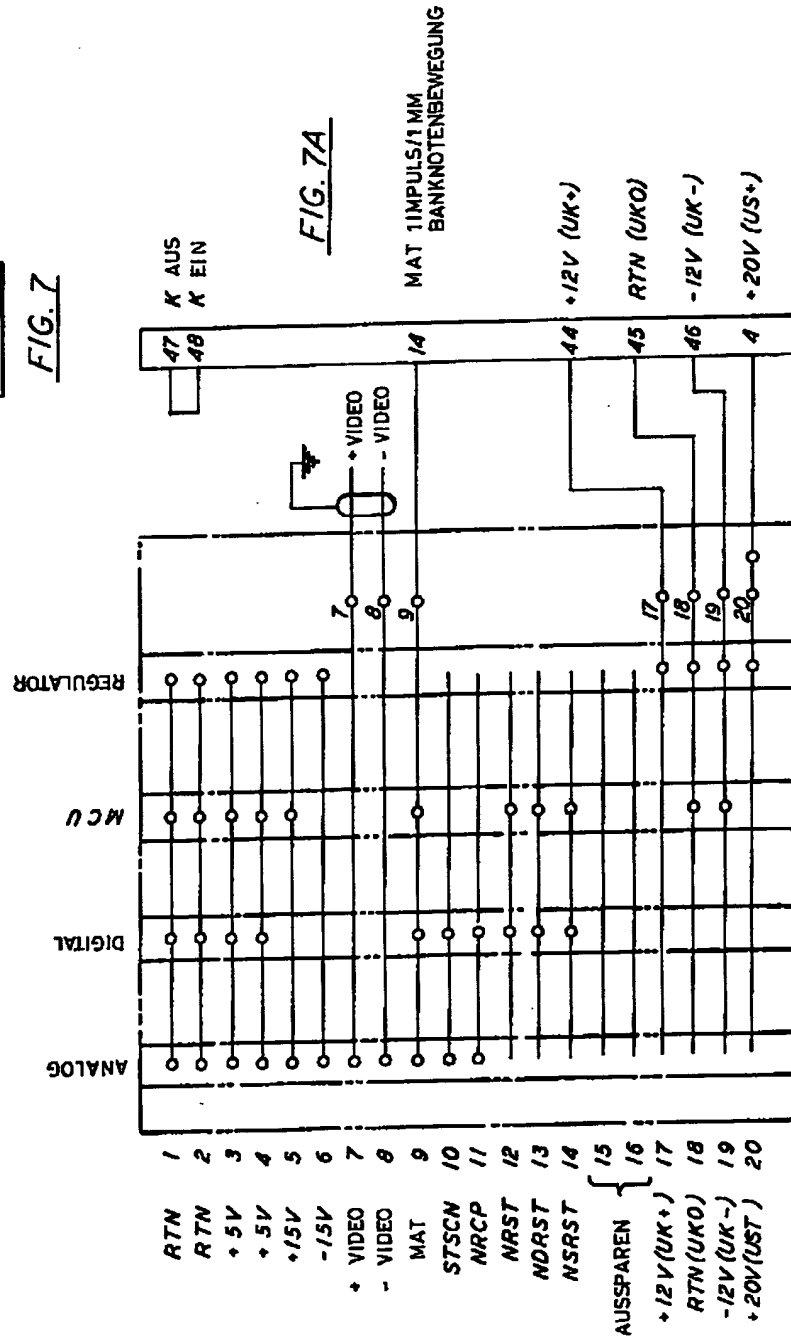


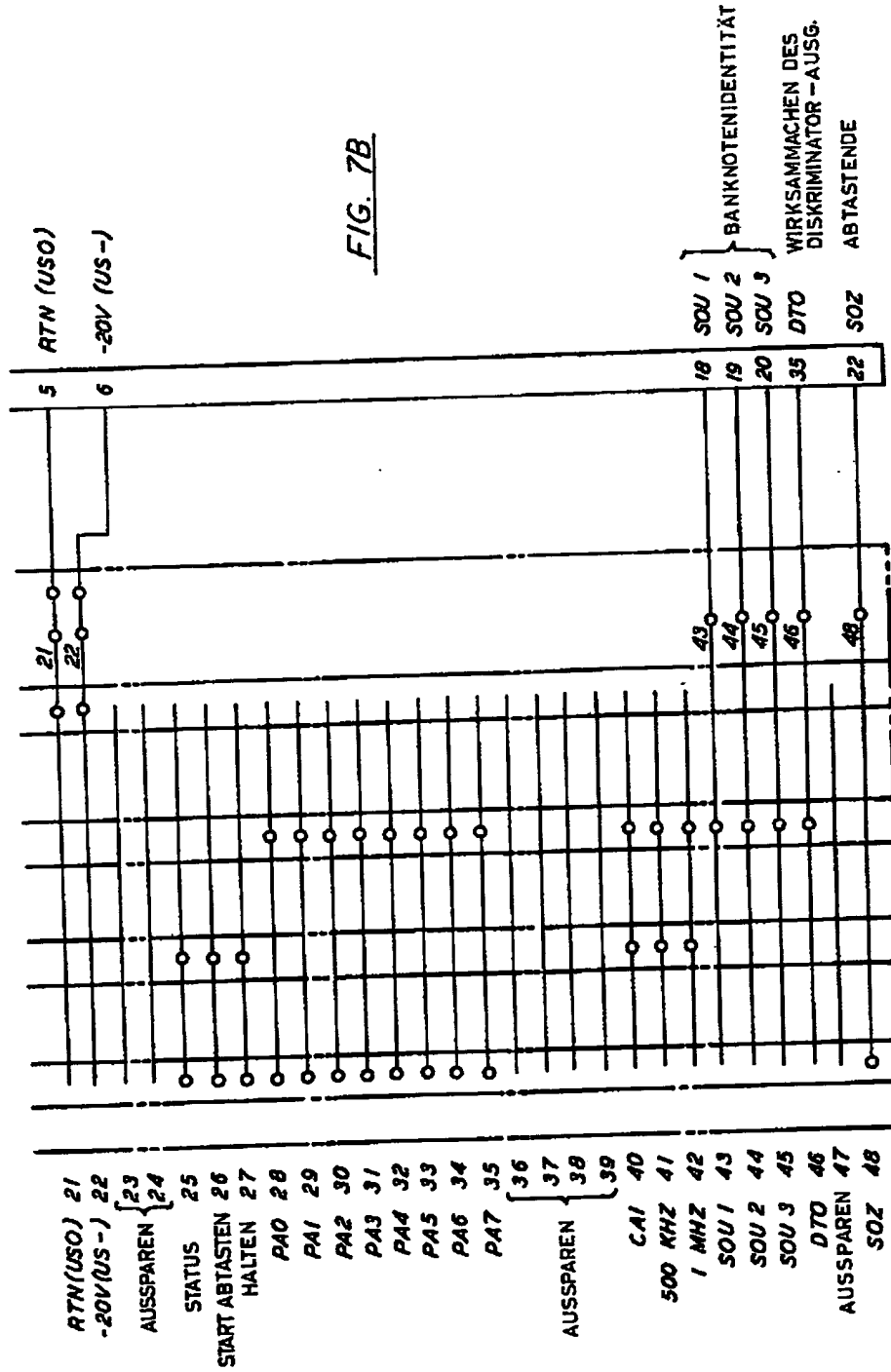
FIG. 7A  
FIG. 7B

FIG. 7



2935668

FIG. 7B



030021/0588

2935668

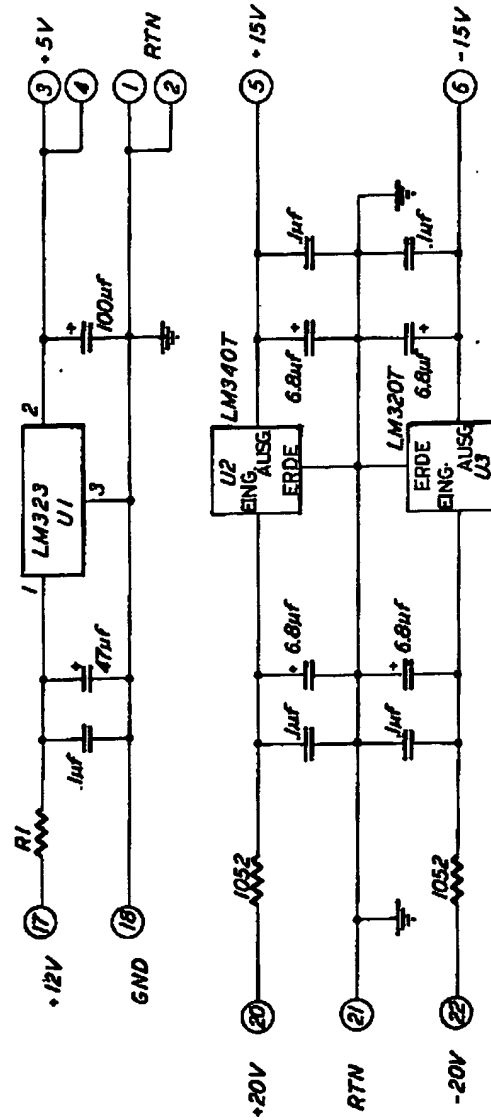


FIG. 8

030021/0588

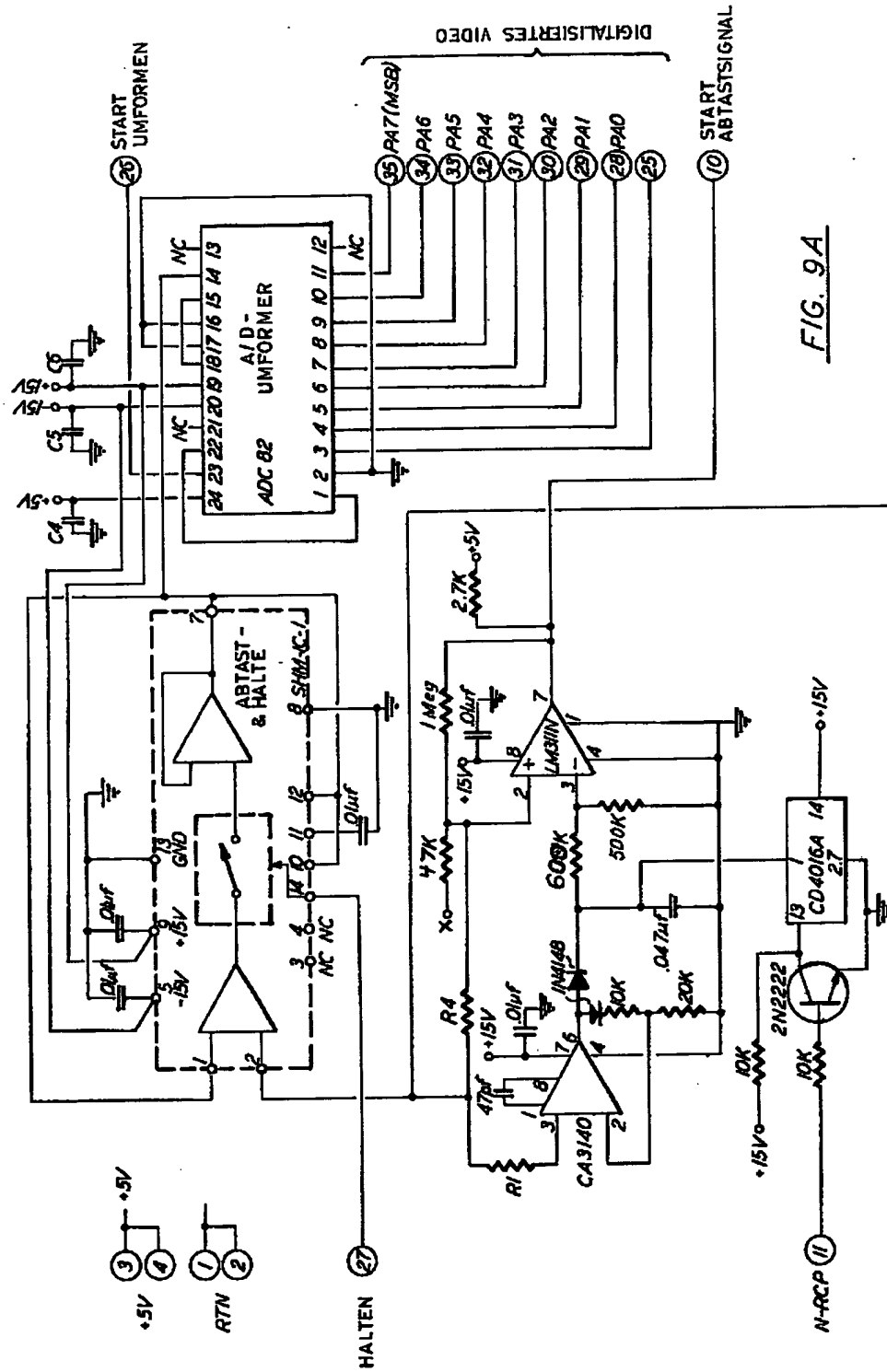


FIG. 9A





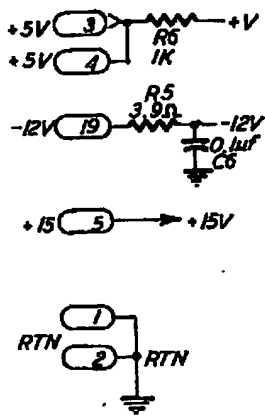
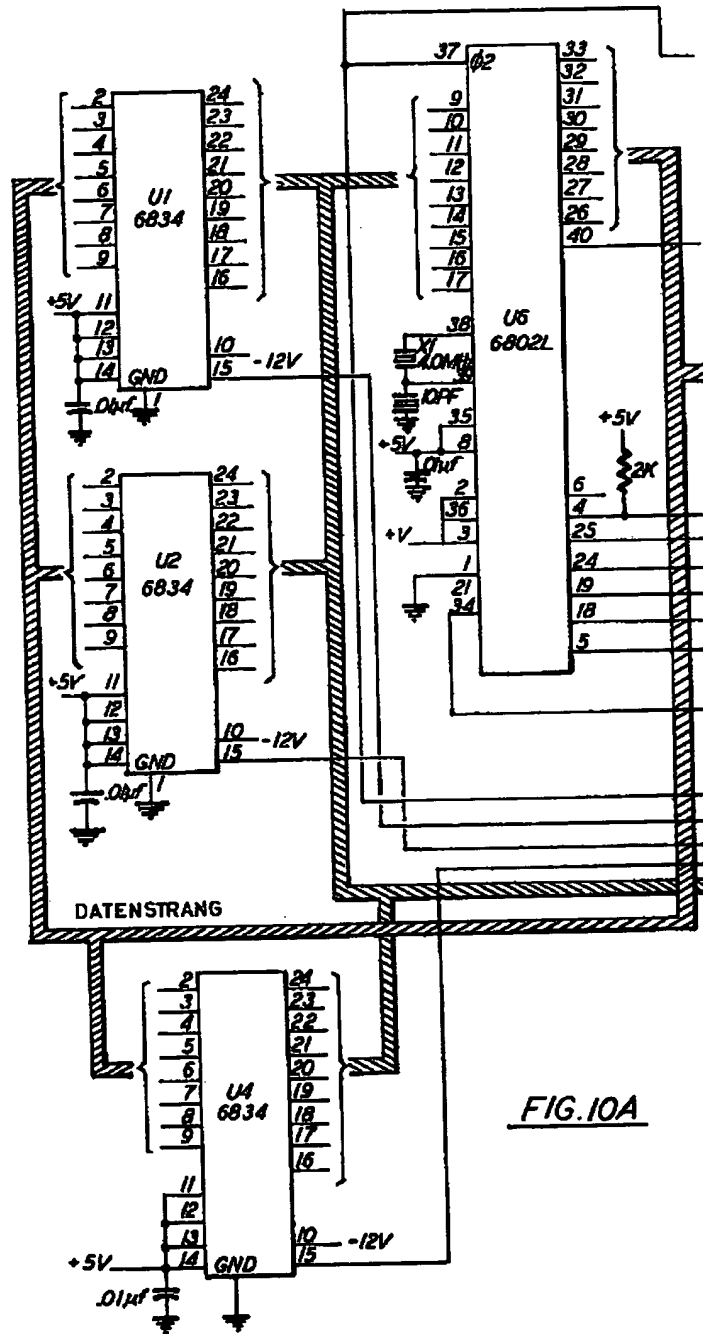
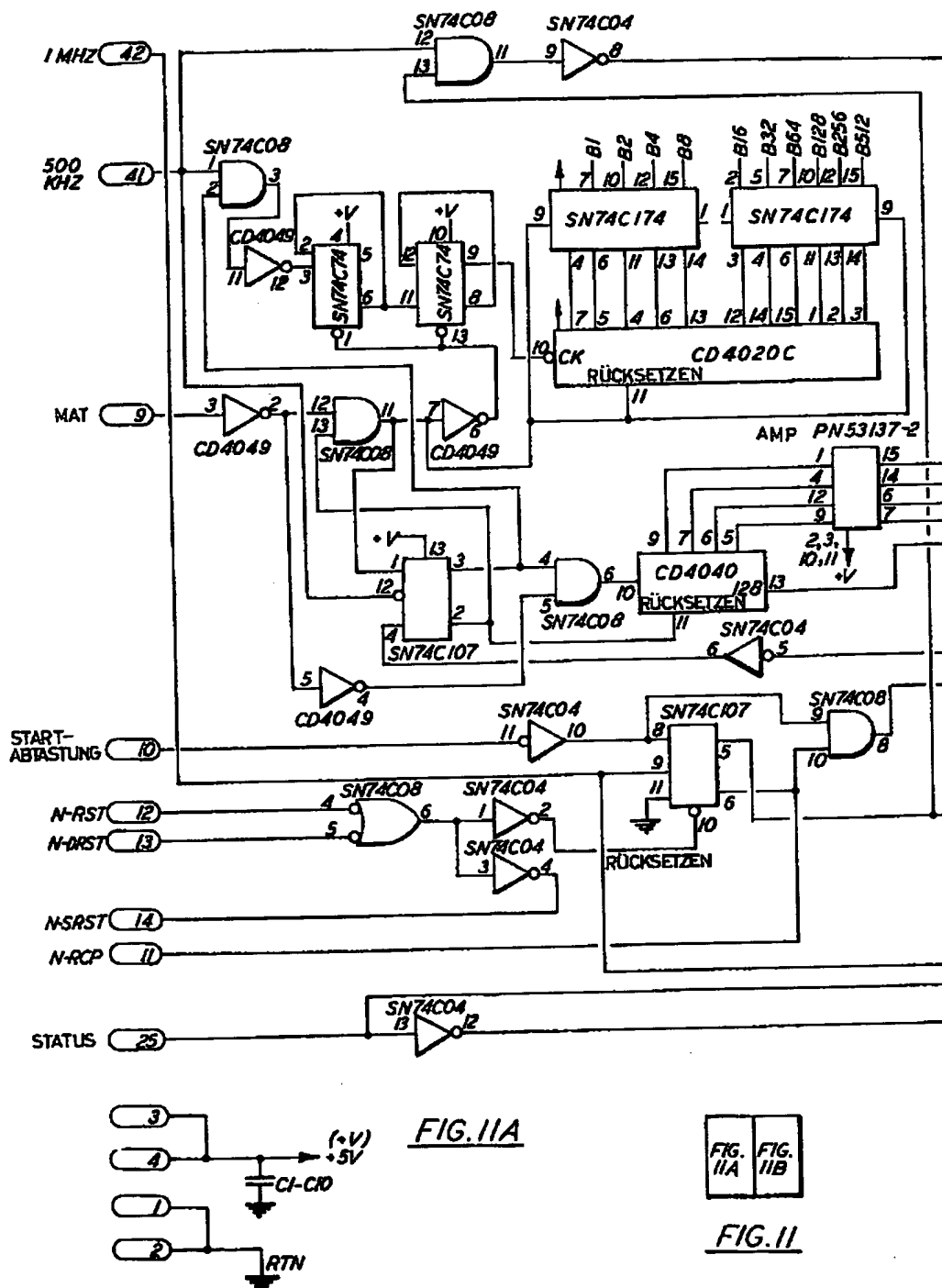


FIG. 10A







002341628

WPI Acc No: 1980-E8075C/198022

Automatic identification of banknote values - using optical scanning to  
provide sampled values subjected to correlation process

Patent Assignee: PERKIN-ELMER CORP (PEKE )

Inventor: SELLNER H R; WADA R T

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2935668	A	19800522				198022 B
GB 2038063	A	19800716				198038
GB 2038063	B	19820825				198234
CH 651145	A	19850830				198538
DE 2935668	C	19890309				198910

Priority Applications (No Type Date): US 78960156 A 19781113

Abstract (Basic): DE 2935668 A

An automatic scanning system provides the basis of bank-note value determination that is performed at high speeds. The banknote (10) is fed continuously at high speed between contact drive rollers and video signals are generated by optical sensors (14) receiving light reflected from the surface. The sensors have a limiting field of view over a specific section of the note as it passes. Video signals generated by the sensors are digitised and are entered into memory (24). The specific sampling of the sensor output is controlled (28) by a pulse generator connected to the roller elements in contact with the note.

The identification of a note is based typically upon 72 sampled values that are subjected to a correlation process using a comparator (30) and multiplier (32) under the control of an incrementing stage (34).

Title Terms: AUTOMATIC; IDENTIFY; BANKNOTE; VALUE; OPTICAL; SCAN; SAMPLE;  
VALUE; SUBJECT; CORRELATE; PROCESS

Derwent Class: T04; T05

International Patent Class (Additional): G06K-009/18; G06M-007/06;

G07D-007/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T04-D09; T05-J

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**